

**Sostenibilidad Ambiental en Procesos y Productos**

Código: 43328  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4314579 Ingeniería Biológica y Ambiental	OB	1	2

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

### Contacto

Nombre: Cristina Madrid López

Correo electrónico: Cristina.Madrid@uab.cat

### Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: inglés (eng)

### Otras observaciones sobre los idiomas

Las clases son en inglés y los materiales del curso están en inglés. Los trabajos de evaluación y los ejercicios se pueden entregar en inglés, castellano o catalán.

### Prerequisitos

Los estudiantes deben tener una base sólida de los siguientes temas:

- Balances de energía y materiales
- Conocimientos de los procesos más importantes de química orgánica e inorgánica
- Conocimiento de las propiedades físico-químicas i toxicológicas de las sustancias químicas.
- Conocimientos de termodinámica.

### Objetivos y contextualización

El objetivo principal del módulo es que el alumno tenga el conocimiento y las herramientas para saber evaluar procesos y productos para optimizar los recursos (materiales y energía) y también para minimizar sus impactos ambientales. Se estudia los métodos, las herramientas y las estrategias para cuantificar los impactos ambientales vados en el ciclo de vida. Se incluye la aplicación de principios de termodinámica como herramienta para cuantificar el uso de recursos en procesos químicos, así como la eficiencia en la transformación de materias primas a productos. Los conceptos son explicados con ejemplos y casos de estudio para ilustrar la aplicabilidad de estas herramientas de evaluación.

### Competencias

- Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental
- Aplicar los métodos, las herramientas y las estrategias para desarrollar procesos y productos biotecnológicos con criterios de ahorro energético y sostenibilidad.
- Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico

- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Utilizar las herramientas informáticas para complementar los conocimientos en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental

## Resultados de aprendizaje

1. Analizar, sintetizar, organizar y planificar proyectos relacionados con la mejora de la sostenibilidad ambiental de productos, procesos y servicios
2. Aplicar la metodología de investigación, técnicas y recursos específicos para investigar y producir resultados innovadores en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental
3. Buscar información en la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información con capacidad de síntesis, análisis de alternativas y debate crítico
4. Conocer las fuentes bibliográficas, los esquemas de cálculo y las bases de datos necesarias para aplicar las metodologías de cuantificación de riesgo
5. Conocer las metodologías existentes para la cuantificación del riesgo industrial y ambiental como consecuencia de accidentes.
6. Conocer los principales elementos de la Ecología Industrial: teoría de sistemas, termodinámica, análisis de flujo de materiales y consumo de recursos y energía.
7. Interpretar y desarrollar análisis de ciclo de vida para productos y procesos
8. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
9. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
10. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
11. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
12. Utilizar las herramientas informáticas para complementar los conocimientos en el ámbito de la ingeniería biológica y ambiental

## Contenido

Bloque I. Fundamentos de Ecología Industrial aplicados a procesos de producción

1. Principios de la producción limpia
2. Análisis de flujos de materiales, de energía y de sustancias. El programa STAN.

Bloque II. Análisis de Ciclo de Vida

3. Inventarios
4. Análisis de Impactos del Ciclo de Vida
5. Interpretación de resultados
6. El programa OpenLCA

Bloque III. Análisis Integrado de la sostenibilidad

7. Análisis del riesgo ambiental. El programa EPISUITE.

8. Análisis sistémico de efectos ambientales

## Metodología

Este curso es principalmente práctico y gira en torno a un sistema de producción que se analiza en grupos y de forma individual usando diferentes metodologías a lo largo del curso. Nos centramos en aprender diferentes métodos de análisis de la sostenibilidad y las herramientas informáticas necesarias para implementarlos.

Combinamos:

- Presentación de contenidos
- Ejercicios en clase
- Prácticas de informática
- Debates y presentaciones de estudiantes
- Un proyecto en grupo que incluye un informe final

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases expositivas	26	1,04	6, 4, 5
Tipo: Supervisadas			
Prácticas de aula	12	0,48	11, 10, 8, 12
Tipo: Autónomas			
Trabajo Individual	15	0,6	6, 4, 5, 9, 11, 10, 8, 12
Trabajo en grupo	89	3,56	1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, 8, 12

## Evaluación

Esta asignatura sigue evaluación continua y se evalúa de la siguiente manera:

Presentación oral de proyecto de grupo 25%		Informe del trabajo de grupo 35%		Entregables	Debates
Nota de la Profesora	Nota de los compañeros				
12%	13%	25% Prof - 10% Compañeros	30%		10%

Trabajo de grupo. El caso para el trabajo de grupo se elige de una lista de casos disponibles relacionados con la economía circular y la fabricación de polímeros. Algunos de estos casos están coordinados con la asignatura 43327 Disseny Integrat de Processos y se podrán hacer de forma conjunta en las dos asignaturas distribuyendo el trabajo entre las dos clases.

La fecha de entrega de los trabajos se anunciará el primer día de clase.

Recuperación. La recuperación de la asignatura se hará con un trabajo individual de profundización. La nota máxima que se puede obtener con este trabajo es de 5.00.

Revisiones. Para cada actividad de evaluación, se indicará un lugar, fecha y hora de revisión en la que el estudiante podrá revisar la actividad con el profesorado. En este contexto, se podrán hacer consultas sobre la nota de la actividad, que serán evaluadas por el profesorado responsable de la asignatura. Si el estudiante no se presenta a estarevisión, no se revisará posteriormente esta actividad.

Matrículas de honor (MH). Otorgar una calificación de matrícula de honor es decisión del profesorado responsable de la asignatura. La normativa de la UAB indica que las MH sólo se podrán conceder a estudiantes que hayan obtenido una calificación final igual o superior a 9.00. Se puede otorgar hasta un 5% de MH del total de estudiantes matriculados. Para subir la calificación desde sobresaliente a MH es necesario acordar con la profesora un trabajo complementario en el caso de que la nota sea inferior a 9.8.

Un estudiante se considerará no evaluable (NA) si no ha presentado el proyecto (oral o escrito) y no ha entregado ningún entregable.

Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, se calificarán con un cero las irregularidades cometidas por el estudiante que puedan conducir a una variación de la calificación de un acto de evaluación. Por lo tanto, la copia, el plagio, el engaño, dejar copiar, etc. en cualquiera de las actividades de evaluación implicará suspenderla con un cero.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Debates	10%	5	0,2	2, 3, 6, 4, 9, 11, 10
Entregables	30%	1	0,04	6, 4, 10, 8
Informe del proyecto	35%	1	0,04	1, 2, 3, 6, 4, 5, 7, 9, 11, 10, 8, 12
Presentación oral del proyecto	25%	1	0,04	1, 2, 3, 7, 11, 12

## Bibliografía

### Textbooks

1. Klöpffer, W., & Grahl, B. (Birgit). (2018). Life cycle assessment (LCA): a guide to best practice.
2. Matthews, H.S., Hendrickson, C.T., Matthews, D.H., 2014. Life Cycle Assessment: Quantitative Approaches for Decisions that Matter.
3. SRI (Stanford Research Institute). Chemical economics handbook. Menlo Park CA: SRI International, 1989. <https://ihsmarkit.com/products/chemical-economics-handbooks.html>
4. Riegel's Handbook of Industrial Chemistry, 2003. , Riegel's Handbook of Industrial Chemistry. Springer US. <https://doi.org/10.1007/0-387-23816-6>
5. John Wiley & Sons, Inc (Ed.), 2000. Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology. Wiley. <https://doi.org/10.1002/0471238961>
6. Dincer, I., Rosen, M.A., 2007. Exergy: : energy, environment, and sustainable development. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-044529-8.X5001-0>

7. Brunner, P.H., Rechberger, H., 2016. Handbook of material flow analysis : for environmental, resource, and waste engineers. <https://doi.org/10.1201/9781315313450-4>
8. Miller, R.E., Blair, P.D., 2009. Input-Output Analysis: Foundations and Extensions, 2nd ed. Cambridge University Press.

#### Articles

1. Guinée, J. B., Heijungs, R., Huppes, G., Zamagni, A., Masoni, P., Buonamici, R., Ekvall, T., & Rydberg, T. (2011). Life Cycle Assessment: Past, Present, and Future. Environmental Science & Technology, 45(1), 90-96. <https://doi.org/10.1021/es101316v>
2. Burgess, A. A., & Brennan, D. J. (2001). Application of life cycle assessment to chemical processes. Chemical Engineering Science, 56(8), 2589-2604. [https://doi.org/10.1016/S0009-2509\(00\)00511-X](https://doi.org/10.1016/S0009-2509(00)00511-X)
3. Suh, S., & Huppes, G. (2005). Methods for life cycle inventory of a product. Journal of Cleaner Production, 13(7), 687-697. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2003.04.001>
4. Finkbeiner, M., Ackermann, R., Bach, V., Berger, M., Brankatschk, G., Chang, Y.-J., Grinberg, M., Lehmann, A., Martínez-Blanco, J., Minkov, N., Neugebauer, S., Scheumann, R., Schneider, L., Wolf, K., 2014. Challenges in Life Cycle Assessment: An Overview of Current Gaps and Research Needs. Springer, Dordrecht, pp. 207-258. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-8697-3\\_7](https://doi.org/10.1007/978-94-017-8697-3_7) ;
5. Owens, J.W., 1997. Life-Cycle Assessment: Constraints on Moving from Inventory to Impact Assessment. J. Ind. Ecol. 1, 37-49. <https://doi.org/10.1162/jiec.1997.1.1.37>

#### Databases

Ecoinvent <https://www.ecoinvent.org/>

GaBi <http://www.gabi-software.com/spain/index/>

#### Software

1. OpenLCA <http://www.openlca.org/>
2. STAN <http://www.stan2web.net/>
3. EPISUITE <https://www.epa.gov/tsca-screening-tools/epi-suitetm-estimation-program-interface>